

ANÁLISE DE DIFERENTES TECNOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL PARA PRODUÇÃO DE CRISÂNTEMOS EM AMBIENTE PROTEGIDO

EDUARDO DAVID¹, LUIZ ANTONIO ROSSI²

¹Engº Agrônomo, aluno de Mestrado, Faculdade de Engª Agrícola, UNICAMP, Campinas – SP, Fone: (0XX19) 37881041 eduardo.david@gr.unicamp.br

³ Engº Eletrecista, Prof. Doutor, Depto. De Engª Agrícola, UNICAMP – Campinas – SP, Fone: (0xx19) 37881041 rossi@agr.unicamp.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

RESUMO: No cultivo de crisântemos em ambientes protegidos, o tipo de iluminação artificial utilizada atualmente para propósito de indução do efeito de fotoperíodo determina o crescimento e desenvolvimento destas plantas cultivadas, bem como o consumo de energia elétrica utilizada no processo de produção. O tipo de iluminação mais utilizado é o de filamento. Hoje buscam-se novas tecnologias de iluminação artificial visando principalmente a redução do consumo de energia elétrica. O trabalho de pesquisa está sendo realizado em uma casa de vegetação comercial com quatro variedades. Verificou-se através de resultados preliminares, que com a utilização de lâmpadas de descarga não houve mudanças significativas no desempenho das variedades cultivadas com relação ao peso e presença de botão floral, com indicação de possível redução de consumo de energia tendo em vista que as tecnologias utilizadas possuem potência menor do que a testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: iluminação artificial, crisântemos, uso racional de energia elétrica.

ANALYSIS OF DIFFERENT TECHNOLOGIES OF ARTIFICIAL ILLUMINATION FOR PRODUCTION OF CHRYSANTHEMUM IN PROTECTING ENVIRONMENT

ABSTRACT: In protecting environment chrysanthemum's production, the artificial illumination type used to induce the photoperiod, affects the growing and development of plants, as well the electric power consumed in this process of production. The most useful illumination type is by filament. Today, new artificial illumination technologies have been studied to reduce the electric power consumption. This work has been development in a commercial greenhouse with four cultivars. The preliminary results showed that the utilization of discharge lamps does not affect significantly the flower's development considering the weight and presence of flower bud, indicating a possible reduction on power electricity consumption. It shows the technologies used in all treatments have less potential consumption than the witness.

KEYWORDS: artificial illumination, chrysanthemums, electric power rational use

INTRODUÇÃO: O crisântemo apresenta flores com grande aceitação de mercado, sendo, por isso, considerado uma das plantas ornamentais de maior valor comercial. Entre as plantas ornamentais, o crisântemo se destaca, sendo produzido e comercializado por 131 municípios do Estado de São Paulo (ARRUDA et al.,1996; ARRUDA et al.,1997; OLIVETTI et al.,1994;). O cultivo do crisântemo em vaso

ocupa o primeiro lugar no mercado nacional, respondendo por aproximadamente 80% da produção total de flores. O segundo lugar é ocupado pelo cultivo chamado “de corte” (FARIA et al., 2004). Verifica-se a escassez de estudos relacionados à melhor tecnologia de iluminação artificial, quanto ao crescimento e desenvolvimento da planta e quanto ao consumo de energia elétrica nos processos de produção de plantas ornamentais. A busca por informações que contribuam para que os produtores de plantas ornamentais, os quais utilizam as atuais técnicas de iluminação artificial, possam optar por alternativas economicamente viáveis é uma necessidade devido ao custo da energia elétrica e a dificuldade econômica desses produtores agrícolas. Pretende-se demonstrar com este trabalho de pesquisa que é possível, através do uso de diferentes técnicas de iluminação artificial, reduzir de forma racional o consumo de energia elétrica no cultivo de crisântemos e manter ou melhorar o desempenho da planta. O trabalho está sendo realizado dentro de ambiente protegido com a cultura de crisântemos, durante dois ciclos de produção, comparando-se a tecnologia de lâmpada de filamento com a do tipo descarga, utilizando-se para isso equipamentos de medição elétrica e estudos estatísticos.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho de pesquisa que teve início na data de 24/12/2005 está sendo realizado em uma casa de vegetação com 5.000 mil m² de área para produção de crisântemos na região de Mogi Guaçu, da qual estão sendo usados perto de 350m² para montar o experimento (figura 1). Nele serão analisados dois ciclos completos de produção de crisântemo para os testes das 4 (quatro) diferentes tecnologias de iluminação artificial. A área usada no experimento foi dividida em 5 (cinco) blocos distribuídos ao acaso, cada um contendo um tratamento, separados fisicamente entre si por lonas azuis que impedem a passagem de luz de um tratamento para o outro (figura 1). Neste experimento, são utilizadas mudas de *Crysanthemum sp* de 4 (quatro) variedades produzidas pelo produtor, cultivadas em canteiros, e que são: Euro Speedy, Lindi White, Mona lisa Rosy e Papiro. Nos tratamentos, a escolha das diferentes tecnologias de iluminação com o uso de lâmpadas de descarga foi direcionada para as da marca Philips pela qualidade intrínseca dos produtos desta marca, por se procurar uma uniformidade de desempenho de lâmpadas e reatores e por serem facilmente encontradas no mercado comum de materiais elétricos. Estas são: Lâmpada fluorescente de 40W modelo TLTRS 40/84, lâmpada fluorescente compacta modelo PL de 23W, lâmpada de vapor de sódio modelo SON70W e lâmpada de vapor mercúrio modelo HPL-N 125W. A tecnologia de iluminação utilizada para efeito de testemunha é a atualmente empregada pela maioria dos produtores de crisântemos, do tipo filamento de 100W. Para a análise do consumo de energia elétrica do experimento, são usados os seguintes equipamentos de medição multivariáveis que medirão as grandezas elétricas envolvidas em cada tratamento e na testemunha, e foram instalados em um quadro (QMC) apropriado no interior da estufa onde são desenvolvidos os testes: Medidores de Energia Elétrica, modelo Saga 2300, da marca ESB, HX 600 concentrador e direcionador de dados das várias grandezas elétricas para o microcomputador, interruptores horários da marca COEL com capacidade para 10 (dez) entradas e 10 (dez) saídas, contadores magnéticos para acionamento eletromecânico dos circuitos de iluminação e disjuntores de proteção. O concentrador HX 600 é compatível com todos os registradores e medidores eletrônicos disponíveis no mercado. Pode também receber sinais de transdutores digitais via rede de comunicação serial RS 485 (protocolo Modbus RTU). Para a monitoração ou programação do controlador, utilizou-se o programa computacional *Gwprog*. A comunicação entre o computador, em que o *Gwprog* foi instalado, e o controlador é feita através da porta serial RS 232 (identificada por PROGR). O microcomputador pode comunicar-se com o HX via rede TCP/IP ou via serial RS 232 V(utilizada neste experimento). Pode-se ainda estabelecer esta comunicação via serial RS 485, com o auxílio de conversores RS 232/RS 485. O programa computacional STM (Sistema de Telemedição), que acompanha o controlador HX 600, é uma ferramenta necessária para se conseguir um completo Sistema de Gerenciamento Energético através do microcomputador em ambiente Windows. Para os cálculos do número de lâmpadas por tratamento, o método dos lumens médios foi empregado tomando-se como base de cálculo 120 lux (lúmens por metro quadrado) ao nível do solo e altura de trabalho de 2,80m. A área total de cada tratamento é de 57,6m² com 4 (quatro) canteiros de mudas, sendo utilizadas 4 (quatro) variedades de crisântemos: Euron speedy, Papiro, Lindi White e Mona lisa Rose. Como testemunha

manter-se-ão as lâmpadas atualmente empregadas para indução de fotoperíodo, no caso, lâmpadas de filamento, com potência de 100W e tensão de acionamento de 220V. O sistema de alimentação é de 220V (fase/neutro), originado de um sistema trifásico de 380V mais neutro. É mantido o mesmo programa horário de acionamento noturno das lâmpadas atualmente usado pelo produtor, que se inicia às 21h30min e se estende até as 04h10min da manhã seguinte. Para avaliação da resposta do desenvolvimento e crescimento vegetal do crisântemo, de acordo com cada um dos tratamentos, são utilizados métodos de avaliação atualmente empregados pelo produtor, os quais consistem na avaliação do peso em gramas das mudas e a verificação de ausência de botão floral. Somado a isto, são realizados os métodos de avaliação de peso de matéria seca, utilizando equipamentos pertencentes ao Laboratório de Pós Colheita da Feagri-UNICAMP e índice de área foliar através do aparelho LIA 2000, também da Feagri-UNICAMP. Os métodos estatísticos para tratamento de dados serão os relativos à comparação de médias, sendo utilizado o teste de Tukey, e outros delineamentos, como a análise de variância.

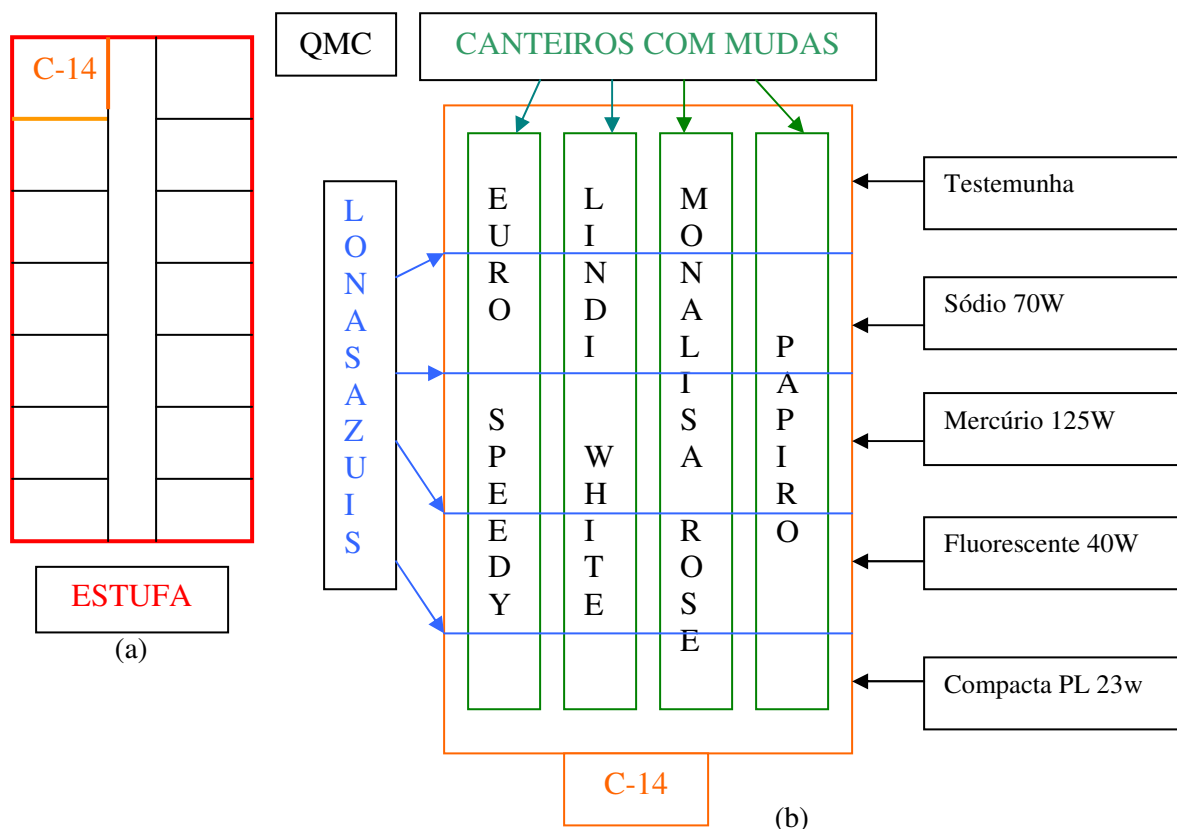


Figura 1: Disposição do local do experimento na empresa.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO: A tabela 1 mostra os dados de parte da avaliação do desempenho das variedades cultivadas até a data de 03/03/2006. Com relação ao peso em gramas por cinquenta mudas por saco, verifica-se para a variedade n° 1 e n° 2 não ocorreram diferenças significativas. Para as variedades n° 3 e n° 4 os tratamentos com tecnologia de descarga apresentaram um pequeno aumento no peso. Vale lembrar quanto ao peso, é interessante que ele não seja extremamente alto, mas com certeza não muito leve, pois uma muda mais pesada tem uma qualidade muito maior de crescimento. Com relação ao botão floral a intenção é a ausência total. No caso da variedade n° 1 ela é um gardemum, (usado para fazer grandes arranjos de florais e o mesmo sofre vários pinches dos quais são tirados os botões florais), o que explica a alta porcentagem de presença de botões. Para a variedade n° 2 todos os tratamentos com lâmpadas de descarga apresentaram porcentagem de presença de botão floral acima do

registrado no tratamento com lâmpada de filamento. Para a variedade n° 3 ocorreu pequena porcentagem de presença de botão floral no tratamento com as lâmpadas de descarga fluorescente de 23W. Para a variedade n° 4 não ocorreu presença de botão floral em nenhum dos tratamentos.

Tabela 1: Resultados parciais do desempenho da cultura de crisântemo.

		Testemunha	Sódio 70W	Mercúrio 125W	Fluorescente 40W	F. compacta 23W
(1) Papiro	Peso	33,16	34,72	34,48	34,36	34,68
	Botão	64,00%	60,00%	60,00%	56,00%	68,00%
(2) Lindi White	Peso	37,24	37,08	37,28	37,60	37,36
	Botão	16,00%	20,00%	24,00%	20,00%	20,00%
(3) Euro Speedy	Peso	43,56	45,60	45,28	46,12	46,12
	Botão	Não	Não	Não	Não	4,00%
(4) Mona lisa rosy	Peso	43,47	44,88	46,29	46,82	45,24
	Botão	Não	Não	Não	Não	Não

CONCLUSÕES: Com estes resultados parciais, nota-se que não houve diferenças significativas tanto no peso quanto na presença de botão floral nas quatro variedades cultivadas. Embora não constem dados relativos às grandezas elétricas, intuitivamente e pelo fato da potência instalada das tecnologias de lâmpadas de descarga serem menores que a de lâmpada a filamento, há evidente indício de um menor consumo de energia elétrica, considerando-se o já similar desempenho das culturas.

AGRADECIMENTOS: Ao FAEPEX pelo apoio financeiro na compra de materiais para o projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARRUDA, S.T.; MATSUNAGA, M.; VALERO NETO, J. Sistema de cultivo e custos de produção do crisântemo de vaso: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, v.26, n.4, p.31-38, 1996.
- ARRUDA, S.T.; MATSUNAGA, M.; GRAZIANO, T.T.; MATTHES, L.A.F. **Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1997. 18p.
- FARIA, M. F.; SAAD, j. C. C.; VILLAS BÔAS, R. L.; Manejo da irrigação na cultura do crisântemo em vaso, cultivar rage, cultivado em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.51-56, jan/abr. 2004
- OLIVETTI, M.P.A.; TAKAES, M.; MATSUNAGA, M. **Perfil da produção das principais flores de corte no Estado de São Paulo**. **Informações Econômicas**, v.24, n.7, p.31-54, 1994.